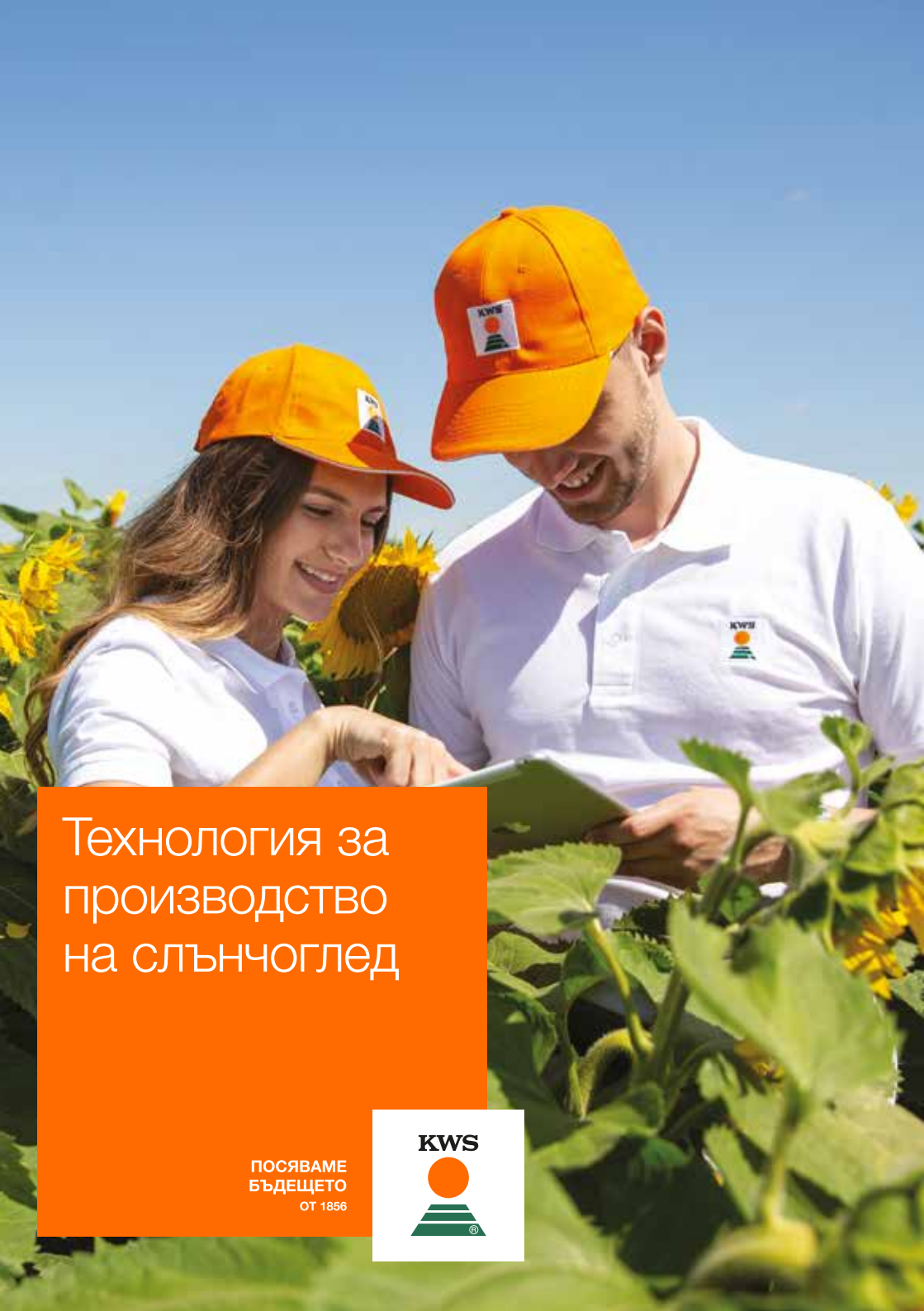




Технология за производство на слънчоглед

ПОСЯВАМЕ
БЪДЕЩЕТО
ОТ 1856

KWS



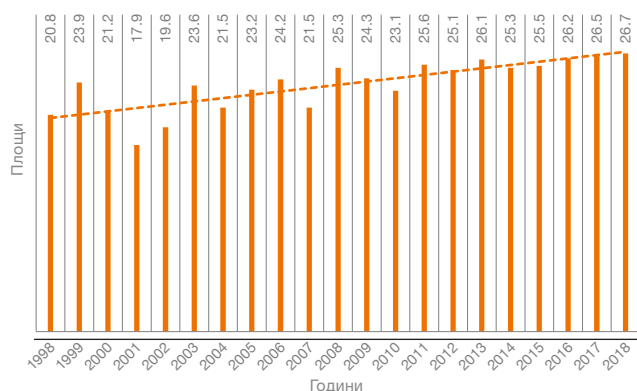


- 04 Основно предназначение и разпространение на слънчогледа
- 05 Произход на слънчогледа и развитие в селекцията
- 07 Фази в развитието на слънчогледа
- 08 Селекция на хибрид
- 10 Сеитбообращение
- 11 Изисквания на слънчогледа по отношение на сушата
- 12 Изисквания на слънчогледа по отношение на почвата
- 13 Изисквания на слънчогледа по отношение на светлината
- 15 Изисквания на слънчогледа по отношение на водата
- 17 Минерално хранене и препоръки за торене на слънчогледа
- 19 **Обработка на почвата**
- 19 Плитка оран
- 20 Основна обработка
- 21 Предсеитбена подготовка на почвата
- 22 Сеитба
- 25 Агротехнически мероприятия
- 27 Разбиване на почвената кора
- 30 Развитие на прецизното земеделие
- 32 **Болести и неприятели по слънчогледа**
- 32 Обикновена мана по слънчогледа (*Plasmopara halstedii* Berl. i de Toni)
- 33 Склеротиния по слънчогледа (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary)
- 34 Фомопсис (сиви петна) по слънчогледа (*Phomopsis helianthii* Munt.-Cvet, et al.)
- 35 Сухо стъблено гниене (фомоза) по слънчогледа (*Phoma mcdonaldii* Boearma)
- 36 Черна ръжда по слънчогледа (*Puccinia heliathi* Schw.)
- 37 Вертицилийно увяхване по слънчогледа (*Verticilium dahliae* KLEBAN)
- 37 Сухо гниене по питите на слънчогледа (*Rhizopus arrhizus* Fischer)
- 38 Плесенно гниене по питите на слънчогледа (*Botritis cinerea* Pers.)
- 39 Синя китка по слънчогледа (*Orobanche cumana* Wallr.)
- 41 CLEARFIELD® и CLEARFIELD PLUS® технология
- 42 **Неприятели по слънчогледа**
- 42 Полски ковачи (телен червей) (*Elateridae*)
- 43 Листороги бръмбари - *Scarabaeidae*
- 43 Черен цвеклов хоботник и сив царевичен хоботник
- 45 Листни въшки (*Aphididae*)
- 46 Щурци (*Melanogryllus desertus* Pall.)
- 46 Памукова нощенка (*Helicoverpa armigera* Hubn.)
- 48 **Други проблеми, които могат да се появят по време на отглеждането на слънчоглед**
- 48 Заразяване с плевели на парцела
- 49 Щети от градушка при слънчогледа
- 49 Увреждане на слънчогледа, причинено от птици
- 50 Повреда при слънчогледа, причинена от диви зайци
- 51 Апикално и базално разклоняване при слънчогледа
- 51 Слънчогледова филодия
- 52 Полягане при слънчогледа
- 53 Стъблено пречупване на слънчогледа
- 54 Фитотоксичност след прилагане на хербициди върху слънчогледови култури

Основно предназначение и разпространение на слънчогледа

Слънчогледът е една от най-важните маслодайни култури в света, а в някои страни, особено в Европа, е основната суровина за маслодобивната промишленост. В световен мащаб се отглеждат около 27 милиона хектара. Въпреки това, освен маслодайният и олеиновият слънчоглед, по-малка, но все пак значителна част принадлежи към сладкарски или за консумация слънчоглед. Слънчогледът може да се смята за европейска култура, защото в тази част на света се отглеждат над 80% от общите площи. Най-големите производители на слънчоглед са Русия, Украйна, Аржентина, следвани от Румъния, България и Казахстан.

Според статистически данни на ФАО площите със слънчоглед са се увеличили значително през последните десет години, както и средният добив от хектар. Това се дължи най-вече на увеличаването на хибридният състав и въвеждането на нови технологии. Това увеличение се вижда най-добре при най-големите производители, като Украйна и Русия. Слънчогледът винаги е бил и ще бъде много печеливша култура, защото е силно приспособим към различни условия на отглеждане и има тенденция за постоянен растеж в производството на семена.



Граф. 1. Площи със слънчоглед в световен мащаб (в милиони хектари)

Произход на слънчогледа и развитие в селекцията

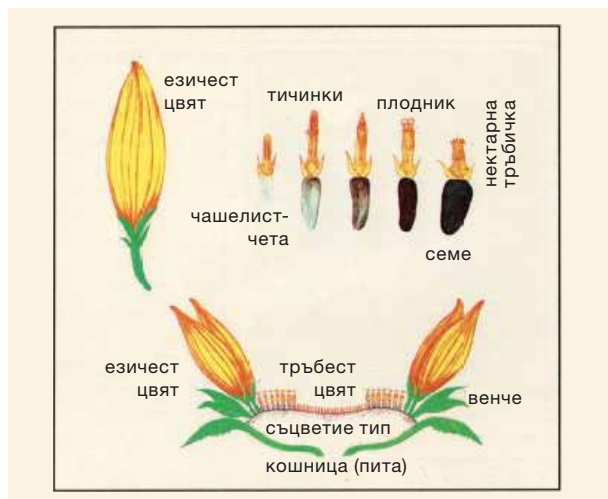
Слънчогледът произхожда от Северна Америка. Индианците го използват в своите ритуали дълго преди европейците да открият Америка и са го превърнали в култивирано растение. Може да се каже, че те са били първите селекционери на слънчоглед. Слънчогледът е рядък пример за вид, който произхожда от Америка, но първо е бил широко отглеждан извън Америка и след това се връща на американските брегове. Първото описание на слънчогледа е направено от известния фламандски ботаник Ремберт Додунс през 1586 г. Той предположил, че мястото на произход на растението е Перу и му дал името *Chrisantemum peruvianum*.

Слънчогледът е бил известен само като декоративно растение в Европа до XIX век. Приблизително по това време започва отглеждането му в Русия, защото бил включен в списъка на забранените растителни видове по време на стриктно спазване на големия пост. До края на XIX век слънчогледът се връща в Северна Америка от Русия, известен като "Мамонтов руски". Тези сортове се предлагат сега като екзотични. Култивираният слънчоглед, какъвто го познаваме днес, е само един подвид от богатия и разнообразен род *Helianthus genus*.

Отглеждането му в по-голям мащаб започва около 1930 г., особено в провинция Войводина. Благодарение на селекцията, направена в Русия и СССР, първите сортове се отличават с високо съдържание на масло, с устойчивост на слънчогледовия молец - много опасен вредител по това време, както и на паразитното растение синя китка. От особено значение е работата на академик В. С. Пустовойт, който разработва нов метод за размножаване, известен като метода на резервите. В чест на този учен на всеки четири години Световната асоциация по слънчогледа присъжда международна награда на негово име.

Хетерозисният ефект и предимствата, които хибридите показват, са били известни значително по-рано от първите примери за търговско приложение. Основната причина, поради която търговското приложение не е започнало при откриването на това явление, е морфологията на съцветието на слънчогледа.

Слънчогледът, за разлика от царевицата, има съцветие, в което мъжките и женските органи са в едно. При царевицата производството на хибриди е много по-лесно, тъй като царевицата има женски съцветия (свила) и мъжки съцветия (метлица). Премахването на метлиците е много проста операция, докато при слънчогледа аналогичната операция е практически невъзможна и се прави само за селекционни цели (известно като кастриране). С откриването на цитоплазмената мъжка стерилност (CMS) търговското развитие на хибриди започва през 70-те години на XX век. Чрез системата CMS производството става по-лесно и може да се извършва с адекватна пространствена изолация с подходящи пропорции на родителски самоопрашени линии. Опрашването обикновено се извършва чрез много насекоми - основен опрашител е медоносната пчела.



Фиг. 1. Части от слънчогледово съцветие (Škorić i sar., 1994)

Фиг. 2. Части на съцветието:

- 1 - стигма
- 2 - чет тичинки
- 3 - 5 слети венчелистчета
- 4 - нектарник
- 5 - яйчник
- 6 - чашелистчета
- 7 - прицветник
- 8 - плодник
- 9 - цветен прашец



Фази в развитието на слънчогледа

През 1981 г. А. Шнайтер и Дж. Милър публикуват описание на етапите на растеж на слънчогледа. Ние сме опростили оригинала и добавихме оригинални цифри, като същевременно запазихме оригиналните наименования за различни етапи на развитие:



V-1



V-5



R-1



R-2



R-4



R-5.1



R-8



R-9

Фиг. 3. Стадии на развитие на слънчогледа
V – вегетативен етап на развитие
R – репродуктивен стадий

Селекция на хибрид

Един от най-важните въпроси, които производителите поставят, първо пред себе си, а впоследствие пред експерти и селекционери, е как да изберат правилния хибрид и кои критерии да използват? Но първо е необходимо да се изясни целта на производството: за масло, за сладкарство и консумация. Слънчогледът се използва предимно за добиване на масло, но има страни, в които се продава за сладкарство и консумация (Китай, САЩ, Турция, Русия и Украйна). Ако сме решили да отглеждаме слънчогледи, произвеждащи масло, започваме пълния процес на анализ, за да стигнем до правилно заключение и правилната хибридна селекция. Слънчогледите, произвеждащи масло (и в по-малка степен сладкарски слънчогледи) могат да се диференцират по химическия състав на маслото: линоловата и високоолеиновата киселина. Търсенето на високоолеинов слънчоглед постоянно расте. Най-много олеинов слънчоглед се отглежда във Франция (около 65%), следвана от Испания, Унгария, Румъния и България. Обработваната площ зависи пряко от търсенето и пазарната цена.

Слънчогледът е и декоративно растение и много компании го отглеждат с тази цел. Той е вдъхновение на много художници, а най-известният сред тях е Винсент ван Гог.



Фиг. 4. Декоративни сортове слънчоглед

Когато уточним какво искаме да произведем, нашият избор на хибрид продължава. Основни предпоставки за успешно производство са: познаването на района, където ще се отглежда слънчогледът, историята на полето, степента на заплевеляване, многогодишните валежи по време на вегетацията, обичайните болести и вредители в региона, видът на почвата, начинът на отглеждане, интензивността на приложението на избраната технология, както и консултантската експертиза на полето в правилната фаза. Традицията в отглеждането също е много важна, но понякога може да бъде пречка за прилагането на нови технологии или за използването на по-нови и по-добри хибриди. Годишната генетична печалба от селектирането е приблизително 1,5% в зависимост от вида и затова е много важно обновяването с нови, подобрени хибриди. Тези тенденции може да се следят чрез участия в конференции, полски дни, семинари, чрез директен контакт, четене на литература и споделяне личен опит на други производители.



Фиг. 5. Полските дни и брошурите са отличен източник на информация при избор на хибрид

Сеитбообращение

Сеитбообращението е един от най-ефективните методи за борба с болести и вредители. Необходимо е да се избягва отглеждането на слънчоглед като монокултура. Поради промени в климата в много региони сеитбооборотът е нарушен. На тези места рискът при производство е по-висок. Известно е, че районите с най-голямо заразяване със синя китка са тези, в които се нарушава сеитбооборотът и където слънчогледът се отглежда с помощта на ротация на две полета или като монокултура. Доказано е, че при ротация с царевица или сорго в сеитбообращението със слънчоглед се намалява заразата със синя китка, което впоследствие намалява и риска при производство. Чрез използването на Clearfield® и Експрес® технологии, значението на прилагане на сеитбооборота нараства поради необходимостта от контрол на самосевките.

Обичайна предходна култура за слънчогледа е пшеницата, дребнозърнести зърнени култури като цяло, но може да се използва и царевица. Най-добре е да се избягват предшестваци култури като соя, рапица и бобови растения поради общи заболявания между тях и слънчогледа. Ако парцелът със слънчоглед е защитен срещу плевели навреме, тогава той затваря редовете сравнително рано и засенчва земята с листа. Това предотвратява растежа на плевелите на по-късен етап.

Слънчогледът е добра предшестваша култура за други растителни видове, тъй като се прибира сравнително рано, и ако е последван от зимни зърнено-житни култури, производителите имат достатъчно време да подготвят почвата за сеитба. Ако се използва съвременна механизация и се

организира добре прибирането на реколтата, загубата на зърно при слънчогледа е минимално, така че самосевките не представляват съществен проблем за по-късните култури. Ако се появят самосевни растения, е необходимо да се използват хербициди, към които слънчогледът навреме проявява чувствителност, за да се ограничи въздействието върху следващата култура.



Фиг. 6. Самосевките от слънчоглед могат да бъдат голям проблем в производството

Изисквания на слънчогледа по отношение на сушата



Фиг. 7. Пчелите и дивите насекоми са основните опрашители на слънчогледа

Измръзването на слънчогледа е рядкост, но все пак е необходимо да се вземе предвид правилното време за сеитба. Ако температурите спаднат до -10°C , има възможност за замръзване на културите. Ето защо трябва да се обърне специално внимание на оптималното време за сеитба и то да започне, когато температурата на почвата е над 10°C . Слънчогледът е растителен вид, обичащ топлината, и както се казва "главата в слънцето и краката във водата." Със сеитбата не трябва да се бърза и е най-добре да изчакате, докато почвата достигне правилната температура. Дългият период на покълване не е добър, тъй като увеличава възможността за увреждане на растенията в ранните етапи на растеж. Най-благоприятната температура за развитие на слънчоглед е между 20°C и 25°C . Голямата жегла и сушата оказват неблагоприятно влияние върху торенето на слънчогледа, същото важи и за дълготрайните дъждове по време на цъфтежа. При високи температури по време на цъфтеж пчелите посещават цветята много по-рядко и отделят много повече време и енергия за поддържане на температурата в кошерите, а жизнеността на цветния прашец е много по-къса при тези условия. Високите температури, придружени от липса на влага в почвата, имат отрицателен ефект върху образуването и изпълването на семките. Температурата също влияе върху синтеза на масло. Идеалната средна дневна температура във фазата на синтез на масло не трябва да надвишава 25°C .

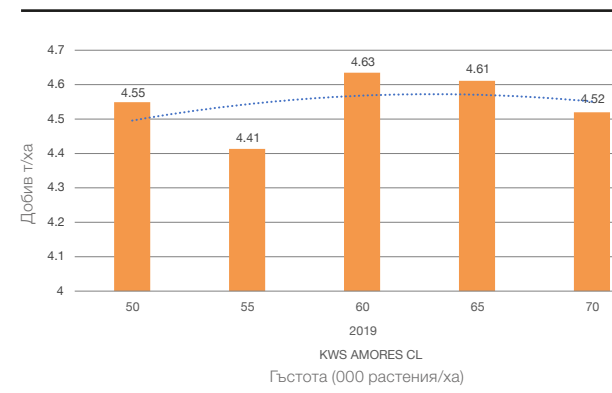
Изисквания на слънчогледа по отношение на почвата

Подобно на повечето видове растения, слънчогледът дава най-добри добиви на висококачествени почви като чернозем и сиви горски почви. Слънчогледът обаче се отглежда на широк масив от почви. В тези случаи подходящата обработка и торенето може да компенсират недостатъците, до които водят отглеждането на по-нискокачествена почва, както и напояването, ако почвата е песъчлива. pH-неутралните почви (pH между 7 и 7,2) са най-подходящи за слънчоглед. Слънчогледът е чувствителен към липсата на микроелементи, особено на бор, така че трябва да се внимава специално с плитка скалиста почва, където може да се появи дефицит на бор. Погрешно е схващането, че слънчогледът е екстензивна култура. Напротив, той реагира доста добре на почвите с добро качество и дава изключителни добиви върху тях. На такива почви съдържанието на масло в семето е най-голямо и добивът на масло от слънчоглед е най-голям, което е основната цел на отглеждането на маслодайни култури. Изборът на парцел и почва е основна предпоставка за селекцията на хибридите. Ако планирате да отглеждате слънчоглед на дълбока, качествена почва, консултирайте се с експерти, за да изберете хибрид, пригоден за интензивно земеделие.



Изисквания на слънчогледа по отношение на светлината

Това е тема, с която рядко се занимават самите производители, но е много важно, когато става дума за слънчоглед, поради високите изисквания на растението по отношение на светлината. Оптимизирането на гъстотата на реколтата е много важно, тъй като слънчогледът, който е засят с по-висока гъстота от оптималната, може да доведе до издължаване на растението, до образуване на по-малки листа, до засенчване и дори полягане. Хибридите реагират различно на плътността на посевите. Това може да се илюстрира с помощта на примера с KWS Achilles CLP и KWS Amores CL в експерименти, проведени през 2018 и 2019 г., където ясно се вижда, че хибриден KWS Amores CL дава най-добри добиви при плътност от 60 000 до 65 000 растения на хектар, докато по-голямата гъстота намалява добива. Добивът на този хибрид не се различава значително дори при плътност от 50 000 или 55 000 растения на хектар. Хибрид като KWS Achilles CLP, от друга страна, показва значителна толерантност към равномерни гъстоти, стигащи до 70 000 растения на хектар.



Граф. 2. Добив на KWS Amores CL в зависимост от сеитбените гъстоти през 2019 г.



Граф. 3. Добив от KWS Achilles CLP в зависимост от сеитбените гъстоти през 2018 и 2019 г.

Фотопериодизмът в повечето случаи не е проблем при слънчогледа, по-специално не в Европа. Повечето селекционни компании тестват хибридна адаптивност в Европа, както и на други места. Проблемът може да възникне по изключение, ако хибрида е бил селектиран за условия в Южното полукълбо (напр. Аржентина) и след това се отглежда в Европа, което е рядко срещано явление, тъй като такива хибриди като цяло са напълно неподходящи за отглеждане в европейски условия поради различни местни заболявания и дължина на вегетацията.



Изисквания на слънчогледа по отношение на водата

Слънчогледът, в сравнение с повечето други растителни видове, по-ефективно използва подземните води и затова често се цитира като устойчив на суша растителен вид. Това се дължи на интензивната коренова система, която абсорбира вода и хранителни вещества от дълбоки слоеве на почвата. Въпреки тази ефективност, слънчогледът изисква много вода и едно растение може да абсорбира повече от 200 kg вода.

Слънчогледът не трябва да се отглежда в сухи райони или на силно дренирана почва, след отглеждане на захарно цвекло или люцерна, които са големи потребители на вода. Нуждите на слънчогледа от вода се променят по време на вегетацията. Растението се нуждае от най-много вода (над 40% от общата му нужда) между образуването на бутон до цъфтежа. Колкото и липсата на влага да има отрицателен ефект върху растежа и развитието на слънчогледа, преовлажняването, особено в ранните етапи на развитие, може да има също толкова негативни последици. Когато слънчогледовата култура е преовлажнена поради обилни пролетни дъждове, коренът на слънчогледа изостава в развитието си, тъй като растението е свръхнапоено, а вегетацията е много силна. Ако суша последва този влажен период, неразвитата коренова система не може да достави достатъчно вода за количеството на създадената фотосинтетична маса и резултатите често са много по-ниски от първоначално изчислените.

Липсата на вода през периода на синтез на масло води както до по-малък добив, така и до по-малък процент на маслото. По същия начин, когато става въпрос за слабо вкоренени култури, е възможно слънчогледът да полегне, особено при силен вятър. Като класическа редова култура и растителен вид, който предпочита аерирани почви, е необходимо в случаите на преовлажняване да се извърши междуредово култивиране.

Сушата е често срещано явление и намалява добивите, особено в комбинация с високите температури на въздуха. Въпреки че слънчогледът се смята за

устойчива на суша култура, има разлики между хибридите в тяхната поносимост към условията на суша, най-вече поради естеството на кореновата система.

Толерантните към сушата хибриди имат добре развити коренови системи, които могат да поемат вода от дълбоки почвени нива. Минералният състав на почвата има добър ефект за предотвратяване на отрицателните ефекти от сушата. От особено значение е торенето с фосфор. Напояването също е много важна мярка за поддържане на оптимално водоснабдяване през различните фази на развитие. Слънчогледът е един от онези видове, които могат да реагират много негативно на напояването, като развиват болести. Ето защо, когато става дума за напояване на слънчоглед, е необходимо да се внимава особено, най-вече при напояване непосредствено преди или непосредствено след цъфтежа. Ако парцелът, който ще бъде използван, е добре напоен, слънчогледът, разбира се, може да се отглежда като втора култура, но в този случай се препоръчват хибриди с къса вегетация.



Фиг. 8. KWS Krypton издържа на много ниска влага и дава големи, стабилни добиви

Минерално хранене и препоръки за торене на слънчоглед

За образуването на 100 кг зърно нуждите на слънчоглед в основни торове са 4 - 6 кг азот (N), между 1,5 и 2 кг фосфор (P_2O_5) и 8 - 10 кг калий (K_2O). Когато торим „по нюх“, вероятно правим грешка. Най-добрият начин е да се направи химичен анализ на почвата. Контролът на плодovitостта обикновено се извършва на всеки четири години, така че препоръката за торене също се дава на всеки четири години. Най-добре е да се свържете с най-близката лаборатория, която взема проби и прави анализ на почвата. Производителят ще получи точни инструкции: как да вземе проба на почвата, как да направи средна проба, дълбочината и схемите на вземане на проби, както и кои данни трябва да бъдат предоставени с пробата на почвата, за да може производителят да получи адекватно препоръка за следващите четири години.

Значението на оборския тор не е необходимо допълнително да се подчертава. Прилагането на оборски тор за слънчоглед не е обичайна мярка и ако се използва, трябва да се внася през есента, в размер от 20 до 30 т/ха. Разбира се, тогава торенето с помощта на торове трябва да бъде коригирано.

Често използван и много успешен метод на нашите производители при отглеждането на слънчоглед се основава на въвеждането на 2/3 фосфор и калий, както и на 1/3 азот в основната почвена обработка през есента. 1/3 азот, фосфор и калий в почвата - за предсеитбена обработка, а останалите 1/3 азот - за подхранване през вегетацията. Понякога производителите използват цялото количество фосфор и калий и 1/2 азот през есента, а останалото количество азот - през пролетта.

Азотът влияе върху растежа и развитието на растенията, фосфорът понижава коефициента на транспирация и има благоприятен ефект върху синтеза на масло. Калият повишава устойчивостта на растенията към болести.

Въпреки че прекомерната употреба на азот се случва рядко на практика, трябва да се обърне специално внимание, че увеличените количества азот могат също да имат отрицателен ефект, особено поради по-голямото количество на растителната маса и появата на болести. Високите количества азот увеличават съдържанието на протеини и понижават съдържанието на масло. Ето защо балансираното хранене и адекватното въвеждане на торове са най-важни за успешното производство на слънчоглед.

Храненето на растенията може да се извършва и с помощта на течни торове, които съдържат микроелементи. Трябва да се обърне специално внимание на бора (В), който е много важен микроелемент за слънчогледа. Ако има липса на бор, растенията не успяват да оформят питата или тя пада в много ранен стадий на развитие. Симптомите обикновено се появяват в алкални, тънки и плитки почви, особено ако е налице суша. Липсата на бор може да бъде предотвратена с прилагането на тор, който съдържа този елемент, или чрез почвата или чрез листно подхранване.



Фиг. 9. Симптоми на недостиг на бор

Обработка на почвата

Има три основни начина на обработка на почвата:

- класическа (интензивна)
- намалена
- без оран (консервативна)

Класическата обработка на почвата се извършва чрез преобръщане на почвата, докато намалената обработка и методите без обработка включват само операции, при които не се обръща почвеният слой. И трите начина се използват при отглеждането на слънчоглед. В много страни в Европа най-често се среща класическата обработка на земята, докато например в Аржентина, където слънчогледът се отглежда на площ от почти два милиона хектара, почти цялото производство се основава на обработката без оран. Има и други видове обработване на земята, като мулчиране или частично обработване, но те се прилагат по-рядко.

Плитка оран

Това е практически първата операция след прибирането на предшестващата слънчогледа култура - обикновено зърнени култури. Тя включва оран на стърнищата и всякакви плевели, растящи на полето, смесване с почвата и по този начин ускоряване на тяхното разлагане. Почистването на стърнищата намалява загубата на влага в почвата, подобрява топлинния поток и опростява по-нататъшното обработване.

Дълбочината на обработка зависи от това дали сламата се отстранява от полето, или не. Ако сламата се остави на полето, дълбочината на оранта трябва да бъде по-голяма.

Стеблата не трябва да се изгарят, тъй като остават различни отпадъци, а законът забранява тази практика. Огънят от изгаряне на стърнища може да се разпространи и да причини големи пожари.

Най-често срещаната дълбочина на оран за стърнища е от 10 до 15 сантиметра.

Понякога се използва лятна оран на пълна дълбочина, ако условията са благоприятни, но в този случай е необходимо предварително да се приложат минерални торове.

Основна обработка

Всеки растителен вид, включително слънчогледът, се развива в две среди: почвата (корени) и въздуха (надземните части на растението). Чрез полезните почвени фактори ние осигуряваме на растението условия за оптимално развитие и висок добив. Основната обработка на почвата регулира съотношението между порите на капилярите и не-капилярите и регулира въздушните, водните и топлинните потоци. Основната оран на практика включва оран, макар че по никакъв начин не се ограничава само до това. Есенната оран на оптимална дълбочина в точното време осигурява:

- благоприятна структура на почвата и задържане на влага,
- активиране на почвената микробиална дейност,
- по-добро развитие на кореновата система, намаляване на разпространението на плевели, болести и вредители,
- оран под растителни останки,
- смесване с торовите компоненти.

Ако производителят по някаква причина не е в състояние да извърши тази основна обработка през есента, може да я направи и през зимата. Пролетната обработка трябва да се избягва, когато става въпрос за слънчоглед. Многогодишният опит показва, че такива парцели са с намалени добиви.

Дълбочината на основната обработка трябва да бъде адаптирана към вида на почвата. При по-леките, по-песъчливи почви обработката трябва да бъде по-плитка, докато по-тежките почвени типове изискват да бъде по-дълбока, например около 30 до 35 сантиметра.

Освен класическия, или интензивен тип обработка на земята, все по-разпространена е намалената и консервативната оран. При намалената обработка покритието на почвата с растителни останки е 10 до 30% след сеитбата, в периода, който е най-критичен за ерозия. Когато става въпрос за методи без обработка, покритието е значително по-голямо от 30%. Сеитбата се извършва от комбинирани машини, които в същото време вкарват хранителни вещества, инсектициди, сеят и прилагат хербициди. Трябва да се обърне специално внимание на борбата с плевелите. За да се подобри характеристиката на почвата, като се използват методи без обработка, може да са необходими няколко години. Преплитането на методи без обработка и интензивна оран не е препоръчителна практика, тъй като нарушава основната цел на метода „без обработка“. Вместо това, за да бъде успешен подходът, основните мерки, които трябва да се предприемат, са сеитбообращението, покриването на културите и борбата с плевелите. Безоранната обработка се предпочита за по-леки и пропускливи почви. Тя осигурява икономия на енергия

и добри икономически резултати, но са необходими години, за да се постигнат. Площите, които не се обработват с оран, са в постоянен растеж. От 2008 г. годишното увеличение на обработваемата земя при безораните обработки достигаше до 10,5 милиона хектара. Водещи региони в приемането на такива системи са първо Южна и Северна Америка, след това Нова Зеландия, Австралия, Азия, Русия, Украйна, а след това Европа и Африка (според Kassam et al. 2018). Според други данни сред европейските страни безоранната обработка се среща най-често в България, Германия, Франция, Обединеното кралство и други.

Предсеитбена подготовка на почвата

Адекватната и навременна предсеитбена подготовка е едно от основните условия за извършване на качествена сеитба и осигуряване на своевременно поникване на слънчогледовите растения. Целта на тази мярка е пулверизиране, аериране и изравняване на почвата. Почвата, подготвена по такъв начин, ще се загрява бързо, но и ще съхранява влагата, и ще даде възможност за сеитба на същата дълбочина. И накрая, ще даде възможност за бързо и равномерно поникване. Дълбочината на предсеитбената подготовка не трябва да бъде по-голяма от дълбочината на сеитбата. В повечето случаи се използват комбинирани машини, които в един проход обработват почвата - така ефектът е по-голям. Подготовката преди сеитбата трябва да се извърши най-малко 10 дни преди началото на сеитбата. Препоръчва се с възможно най-малко пасажи, за да се избегне компресията на сеитбения слой на почвата. Първото преминаване трябва да се направи по-рано през пролетта, за да се затворят браздите и да се поддържа влагата.



Фиг. 10. Обработка на стърнище

Сеитба

Адекватната и навременна сеитба е най-доброто условие за получаване на високи добиви. Точно затова трябва да обърнем специално внимание на сеитбата. Най-често срещаните грешки се допускат по време на сеитбата и няколко седмици веднага след сеитбата, когато слънчогледът е най-уязвим (както казваме, докато „затвори редовете“).

Време на сеитба: най-добрата практика е да започнете сеитбата, когато температурата на почвата е от 8°C до 10°C. В повечето области в Европа това е периодът от началото до края на април. Сеитбата извън оптималния период намалява добива. Хибридите с по-дълъг вегетационен период трябва да бъдат засети по-рано.

Дълбочина на сеитба: зависи от големината на семето (маса на 1000 семена) и вида на почвата. Хибридите се различават по размера на семената. Неправилно е да се смята, че размерът на семената е в пряка корелация с добива на семена. По-важно е да имате висококачествени семена с еднакъв размер. Хибридите, които имат генетично по-малки семена, осигуряват по-високи добиви от хибридите с по-големи семена. При сеитба е важно да се обърне внимание на дълбочината ѝ. Например по-малки семена, които имат 55 г маса на 1000 семена, трябва да бъдат засети на дълбочина от 4,5 до 5 см, докато семена, които тежат 60 или 65 г, може да бъдат засети на дълбочина 6 см. При по-тежки почвени типове дълбочината на засяване може да бъде по-малка, например 4 см, докато при по-леките типове почви е важно да се извършва по-дълбока сеитба на дълбочина от 5 до 6 см. Семената не трябва да се сеят твърде дълбоко, защото може да има отрицателни последици върху покълването, а следователно и върху добива.

Третиране на семена: третирането на семената е задължителна мярка. Едно от най-често срещаните заболявания в ранните етапи е обикновената мана (*Plasmopara halstedii*). Семената трябва да бъдат обработени със средство срещу слънчогледова мана. Досега беше с препарати на база металаксил. С увеличената честота на резистентност към тази активна съставка се появи нужда от нова активна съставка, която беше намерена. В регионите, в които маната представлява проблем, лечението с продукти на базата на оксатиаипролин в комбинация с генетичната резистентност на слънчогледа може да доведе до висока защита от мана. Препоръчително е също семето да се третира с инсектициди, когато е възможно, особено в райони, където има почвени вредители.

Брой растения: Това е много важен момент при сеитбата. Броят на растенията зависи от хибридният тип, почвата и климатичните условия. Ако производителят няма опит в сеитбата на определени хибриди, е препоръчително да се консултира с експерти, когато става въпрос за сеитбена гъстота. Експериментите, направени преди въвеждането на хибрид в производство, включват и тези, направени със сеитбените норми. Когато изчисляваме използваемостта на семената, трябва да знаем кълняемостта и чистотата им, което е част от всяка декларация за покупка.

$$SU = \frac{P (\%) \times G (\%)}{100}$$

SU – изискуема сеитбена норма

P – техническа чистота в %

G – кълняемост в %

Втората важна информация е да се изчисли разстоянието на растенията в редовете, PSR

$$PSR = \frac{1.000.000 \times SU}{NPH \times IS}$$

NPH – брой растения на хектар

IS – разстояние между редовете в см

По този начин можем да създадем окончателната гъстота на растенията. Производителите знаят прекалено добре, че крайното разстояние между растенията при сеитбата не означава, че това е окончателното разстояние при прибирането на реколтата. С увеличаването на контрола и забраните за инсектициди съществува вероятност за неизмерими загуби във фазата на поникване и в първите фази на растежа на растенията. Важно е да се обърне внимание на пролетните запаси от влага и условията на поникване. Слънчогледът реагира добре на намалена гъстота на растенията, като компенсира растителния добив, но все пак осигурява най-добрите възможни резултати при препоръчителната оптимална гъстота на растенията. Често производителите не се доверяват, тъй като препоръките на експертите са свързани с гъстотата на растенията при жътва. Ето защо броят на засетите семена се оценява най-добре от производителя, който знае точното състояние в своята област, а именно: вид на почвата, предшестваша култура, качество на обработката, запаси от влага, вредители и др.

Да бъдем предпазливи, също не е добър вариант. С увеличаване на засетите семена и по-високата сеитбена гъстота можем да създадем повече проблеми, отколкото ползи, например по-благоприятни условия за развитие на болести. Растенията може да се издължат поради липса на светлина и да станат по-податливи на полягане. Създава се по-силна конкуренция между растенията за вода и минерали, образуваните пъти обикновено са по-малки с по-ниско съдържание на масло.



Фиг. 11. Качественото семе е предпоставка за качествена сеитба: KWS Achilles CLP



Фиг. 12. Приложение на комбинирани агрегати за предсеитбена подготовка и сеитба с GPS навигационна система (KWS селекционна станция в Унгария)



Фиг. 13. Оптималната гъстота на посевите е гаранция за висок добив

Агротехнически мероприятия

Агротехническите мероприятия се състоят в прилагането на множество мерки като например: използване на хербицид, раздробяване на почва, междуредова култивация, хранене на растенията и борба с болести и неприятели.

Защита на слънчогледите от плевели и използване на хербициди

Плитката оран на стърнищата, основната обработка и сеитбообращението са най-важните превантивни мерки за борба с плевелите при слънчогледовите култури, но често са недостатъчни. За правилното прилагане на хербицидите е много важно да се познават свойствата и видовете плевели и следователно средствата, които са най-подходящи за техния контрол. Най-честото и най-практично разделение на плевелите е на четири групи:

1. Едногодишни житни плевели
2. Едногодишни широколистни плевели
3. Многогодишни житни плевели
4. Многогодишни широколистни плевели

Едногодишни житни плевели: кокоше просо (*Echinochloa crus-galli*), видове просо (*Panicum sp.*), кръвно просо (*Digitaria sanguinalis*), видове кощрява (*Setaria sp.*).

Едногодишни широколистни плевели: бяла куча лобода (*Chenopodium album*), видове щир (*Amaranthus retroflexus*), пача трева (*Polygonum persicaria*), поветицовидно фасулче (*Polygonum convolvulus*), черно куче грозде (*Solanum nigrum*), татул (*Datura stramonium*), амброзия (*Ambrosia elator*), бутрак (*Xanthium strumarium*), див синап (*Sinapis arvensis*), абутилон (*Abutilon theophrasti*), врабчови чревца (*Stellaria media*), лепка (*Galium aparine*).

Многогодишни житни плевели: пирей (*Agropyron repens*), балур (*Sorghum halepense*), трескот (*Cynodon dactylon*).

Многогодишни широколистни плевели: поветица (*Convolvulus arvensis*), паламида (*Cirsium arvense*), черен оман (*Symphytum officinale*), видове киселец (*Rumex sp.*).

Изборът на хербицид и неговото приложение зависи преди всичко от избора на хибрид и наличието на плевели в полето. Както вече споменахме, хибридите могат да бъдат разделени в зависимост от прилаганата технология:

1. Класически (конвенционални) хибриди
2. НТ хибриди - толерантни на хербициди хибриди

НТ хибридите може да бъдат разделени на две групи: хибриди, устойчиви на имидазолидинон (технология, известна като Clearfield® (CL) и Clearfield Plus® (CLP)) и хибриди, устойчиви на трибенурон-метил (известни като TBM хибриди, или като технология Express®).

Почвените хербициди се прилагат или преди сеитба, като се инкорпорират (този метод става все по-рядък), или след сеитбата, но преди поникване или в ранни фази от развитието (обикновено хербициди на базата на S-метолахлор, тербутилазин, ацетохлор, пендиметалин, диметенамид и други).

Хербицидите може да се използват с успех след появата на растението с цел борба с житните плевели (например това включва препарати на базата на флуазифоп-р-бутил, пропаквисафоп, циклоксимид) или широколистни плевели (имазамокс и трибенурон-метил сега са най-често в употреба, но само за НТ хибриди). Хибридите НТ са много добре познати на нашите производители, тъй като са на пазара от няколко години.

Технологиите CL/CLP® и Express® са базирани на ALS инхибитори, а спектърът им на ефективност срещу плевелите е много сходен. Едно от предимствата на CL/CLP®, за разлика от Express®, е химическият контрол на синя китка (*Orobanche cumana*), паразитен ангиосперм, който застрашава производството на слънчоглед на приблизително девет милиона хектара, което е повече от една трета от цялата площ със слънчоглед в целия свят.

При прилагането на CL технологията трябва да се обърне специално внимание на възможността за отрицателни въздействия върху последващия процес. Възможно е да се прилагат общи хербициди за борба с плевелите преди сеитбата, особено когато се използват методи на безоранна обработка. Контролът на плевелите с класическите хибриди е много ограничен и се основава най-вече на сеитбообращението и използването на хербициди след сеитбата, но преди поникването, и евентуално използване на някои хербициди след поникване за борба с житните плевели.



Фиг. 14. Поле, заразено с голям брой плевели, предимно с амброзия

Разбиване на почвената кора

След сеитбата, но преди поникването или непосредствено след поникването, след обилни дъждове е възможно над почвата да се образува дебел слой кора, особено при почви с лоша структура. Освен предотвратяване на покълването, кората понижава температурата на почвата и увеличава изпарението. Кората трябва да се разчупи и за това най-добрият инструмент е ротационната мотика. Тъй като не всички производители разполагат с този специфичен инвентар, за постигане на същия ефект може да се използват леки брани, лекозъбени ролки, валяци на кеймбридж и други подходящи машини.



Фиг. 15. Големият обем валежи през пролетта причинява образуването на кора и поникването става трудно

Междуредова обработка

С увеличената употреба на хербициди, особено след поникването, прилагането на този метод е безполезно. Целта на междуредовото окопаване е не само да се унищожат плевелите, но и да се проветри почвата. В години с по-малко валежи значението на междуредовото отглеждане е много по-голямо. Слънчогледите, като класическа редова култура, реагират много добре на окопаването и се препоръчва дори в случай на успешна употреба на хербициди да се извърши междуредово окопаване. Обикновено това се комбинира с торене. Не се препоръчва да се пренебрегва междуредовата култивация. С прилагането ѝ ще помогнете на слънчогледовата култура да изглежда добре и да даде по-добър добив.

Торене на слънчоглед

В раздела за изискванията за слънчоглед споменахме, че при торене през пролетта е необходимо да се използва 1/3 азот. Препоръката е това да се комбинира с междуредово окопаване. Използването на метода N-min драстично увеличава рационалното използване на торове на азотна основа. В торовете, предназначени за слънчоглед, азотът трябва да бъде във форма, лесна за усвояване от растението - под формата на нитрати, амониеви съединения и амониево-нитратни съединения. Възможно е и използването на листни торове на азотна основа.

Жътва на слънчоглед

Жътвата на слънчоглед в подходящия момент със специален хедер е необходимо условие за намаляване на загубите и на загубата на зърно. Слънчогледът може да се съхранява на склад само ако нивото на влага е под 8%. Следователно всяка реколта, при която нивото на влага е над 8%, изисква допълнително изсушаване на слънчогледа. Най-малки са загубите на реколтата, когато слънчогледът има между 12% и 14% влага в семената си. Тогава тя може да бъде изсушена чрез нормална вентилация, без да се загрява въздухът. Влага, по-висока от 14%, изисква допълнително изсушаване с топъл въздух. Изчакването прекалено дълго за падането на влагата до под 8% може да доведе до големи загуби поради унищожаване на зърното. При производители с много обработваеми площи слънчоглед се препоръчва използването на хибриди с различни вегетационни периоди, за да може жътвата да се извършва непрекъснато и без загуби. Възможно е да започнете прибирането на реколтата на по-ранен етап, когато влагата е между 12% и 14% и да я допълвате с влагата от 8% и 10%. Това ниво на влага може да зависи и от времето през деня, когато се извършва жътвата. Семената, събрани сутрин, са по-влажни от семената, събрани по-късно. Състоянието на средна проба също може да бъде повлияно от плевели, както и неравномерното поникване, което е особено разпространено в случаи на неправилна подготовка на почвата и суха пролет. Тези разлики, които започват при поникването им, остават до края на реколтата.

Някои хибриди имат stay green характеристики. Това означава, че стъблото и питата могат да бъдат зелени, въпреки че семето е готово за жътва. В тези случаи трябва да се използва методът десикация (изсушаване

на надземната маса). Най-често използваният агент за това е продукт на база дикват. От февруари 2020 г. тази активна съставка, а оттам и препаратите са забранени в Европа, което драстично намалява възможността за изсушаване на слънчогледа. Засега няма заместващ десикант, който е толкова ефективен, и производителите трябва да внимават при избора на портфолиото, времето на сеитбата и организацията на жътвата.

Правилно конфигурираният комбайн и навреме прибраната реколта не само намаляват загубите, но и количеството примеси и повредени семена при жътвата. Слънчогледът е преди всичко маслодайно растение, а счупените и плевелни семена създават огромни проблеми на маслодайната индустрия. Отстраняването им е трудно и затова е най-добре да се предотврати напълно, като се използват специални грижи при организирането на жътвата.

Самозагряването на семената може да започне веднага след прибирането на реколтата, докато семената се складира, при условие че семената са с по-висока степен на влага, и това е нещо, което трябва да се вземе предвид.



Фиг. 16. Хибрида KWS Krypton непосредствено преди прибирането на реколтата

Развитие на прецизното земеделие

Технологиите днес се развиват с бързи темпове във всички отрасли на промишлеността, в това число и в селското стопанство. Прецизното земеделие ни позволява да управляваме селскостопанското производство по начин, който е по-бърз, опростен и много по-надежден. Реално при прецизно производство ние правим възможна индивидуализацията на селското стопанство. Основната цел не е само добиви, но и по-малко инвестиции и оттам - повишена рентабилност. Следователно основната концепция се променя с въвеждането на прецизно земеделие. Целта е не само да се постигне максимална доходност, но и максимална печалба. Прецизното селско стопанство позволява големи спестявания от торове, пестициди, гориво и позволява методът на сеитба да се адаптира към условията на полето, подобно на отглеждането на културата, и разбира се, прибирането на реколтата. Въпреки дроновете и софтуерния контрол и др., помощта на експерти все още е необходима.

Прецизното земеделие започва с прилагането на контрол на почвеното плодородие, определяне стойността на pH на почвата, нейната структура и текстура и всичко това на много по-малки участъци. Тази информация се събира в по-голяма карта на цялото поле и се подава в система, използваща устройства за ориентация и прецизна навигация. По този начин създаваме предпоставки за избор на оптимален сеитбооборот и за оптимална селекция от сортове и хибриди за всеки парцел. Ние също използваме тези данни, за да изберем метод на обработка на почвата: класическа, намалена или безоранна обработка. Всеки производител днес може да изследва полето си, като използва сателитни изображения, наблюдавайки промените и ефектите, и всичко това с висока резолюция. Познавайки точното състояние на парцела, можем да променяме времето на прибиране на реколтата и употребата на пестициди и торове. Можем дори да организираме части от полето с по-добро качество на почвата да бъдат засети с по-висока сеитбена норма.



Фиг. 17. Все по-често в прецизното земеделие се използват приложения за мобилни телефони



Фиг. 18. Използването на дронове (a) и (b) и сателитни изображения (c) са част от ежедневието в модерното прецизно земеделие

Днес дроновете са станали ежедневна част от модерното производство. Погледът върху полето от въздуха е по-добър, отколкото от земята. Това обаче не е основното предназначение на дроновете. Чрез разработването на подходящи сензори, пренасяни от дронове, е възможно да се установи структурата на растенията, влагата на почвата, щетите от болести или вредители, признаците на изчерпване на макро- или микроелементи, оценките на добива. Този общ изглед на селското стопанство е основната цел на използването на дронове. Днес на практика няма земеделски сектор, който да не е включен в това изследване.

Освен дронове в селското стопанство се използва софтуерен анализ на сателитни изображения, за да се предостави на земеделските производители полезна информация. Фиг. 18 (c) показва растителния индекс (биомаса), изчислен въз основа на сателитни снимки, направени през последните пет години. Където потенциалът на биомаса е по-голям, полето се оцветява с по-тъмен нюанс на зелено. Въз основа на това софтуерът може да изчисли предложеното количество, което трябва да се засее, в зависимост от избрания хибрид и площта на полето. По-малка гъстота на семената се препоръчва, когато условията са лоши, и по-голяма, когато са добри.

Съвременните производители трябва да бъдат в крак с тези технологии и да разширяват образованието си в тази посока. Те трябва да познават не само собствените си парцели, растителните видове, които отглеждат, механизацията, с която разполагат, но и развитието на софтуерната технология, информатиката и да ги свързват със своята производствена система. Всичко това е в интерес на възможно най-голямата производствена ефективност, по-голяма печалба и повишаване на конкурентоспособността.

Болести и неприятели по слънчогледа

Слънчогледът е атакуван от голям брой болести и вредители. В тази глава е дадено по-подробно описание само на най-важните слънчогледови болести и вредители, техните симптоми, условия на развитие, както и мерките за превенция, които може да бъдат предприети срещу тях.

Обикновена мана по слънчогледа (*Plasmopara halstedii* Berl. Berl. i de Toni)

Това е заболяване, което го има във всички региони, където се отглежда слънчоглед. Симптомите са характерни и лесно разпознаваеми на полето, особено при първична зараза, която е най-опасната форма. Растенията са заседнали със съкратени междувъзлия, листата са много хлорични, питите, ако изобщо се образуват, са под ъгъл 90°, а от долната страна на листа има бял налеп, произхождащ от конидий и конидиофор. Заразата е системна, голямата влага и по-студеното време през пролетта благоприятстват нейното развитие. Загубите на засегнатите полета може да бъдат до 100%, защото всяко болно растение е загубено за производство.

В по-късните етапи на развитие на растенията може да се появи вторична форма. Тази форма е локална и обикновено не причинява големи материални щети.

Методи за борба: при появата на такива растения не съществуват мерки за третиране, които да предотвратят инфекцията, освен третиране на семената с фунгициди и селектиране на хибриди, устойчиви на расите, присъстващи в района на отглеждане.



Фиг. 19. Системна форма на заразяване

Склеротийно увяхване по слънчогледа (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary)

Това е типично факултативно заболяване, което атакува много голям брой растителни видове, включително слънчогледа. Появява се на три места: на корена, стъблото и на питата. Няма година, през която това заболяване да не се проявява в по-малка или по-голяма степен.

Симптомите на кореновата форма обикновено се появяват по време на бутонизация - изсъхване на листа и растения, бял мицел по корена, а в по-късните етапи се образуват склероции. Склероциите са най-големият източник на зараза и те могат да останат жизнени в почвата в продължение на няколко години.

Симптомите по стъблото започват от листата и чрез листните дръжки се прехвърлят към него, където можем да видим некротични петна. Образува се както мицел, така и склероции.

Все пак най-големите щети са причинени от образувания по питата. Критичният период за инфекции е от началото на цъфтежа до две седмици след цъфтежа. Дъждовното и студено време са благоприятни за развитието на това заболяване. Когато се появи гниене на питата, семето има неприятна миризма и вкус, а склероциите влошават качеството на маслото.

Методи за борба: правилно сеитбообращение (соята и рапицата са лоши предшестваци култури именно поради чувствителността им към склеротиния. Прилагане на фунгициди, най-вече за защита от формите на стъблото и питата, отглеждане на толерантни хибриди и използване на десиканти.



Фиг. 20. Бяла плесен върху питата на слънчогледа (а), стъблото (b) и корена (с)

Фомопсис (сиви петна) по слънчогледа (*Phomopsis helianthii* Munt.-Cvet, et al.)

Появата на това заболяване е забелязано първо на територията на Сърбия и Румъния през 80-те години на XX век, по-късно то обхваща всички територии, където се отглежда слънчоглед. По време на епифитозата на това заболяване в Сърбия площите на слънчогледа драстично намаляват. С въвеждането на устойчиви хибриди и адекватна защита с помощта на фунгициди е възможно да се преодолее този проблем. Днес това заболяване не тревожи производителите, но все още се появява всяка година. Най-честите симптоми се появяват след цъфтежа. Високите температури и влажното време са благоприятни за развитието на фомопсиса. Инфекцията първо се забелязва по листата, разпространява се през листните дръжки и накрая прониква в стъблото. Болните и чувствителни растения се чупят лесно, падат на земята и практически са загубени при прибиране на реколтата.

Методи за борба: *правилен сеитбооборот, селекция на толерантни хибриди и евентуално третиране с фунгициди, ако хибридите са по-податливи на заболяването, оптимална гъстота на растенията и правилен подход при торене. Понякога ръкът по стъблата на фомопсиса не се появява с години, така че производителите могат дори да забравят за него за малко. Отглеждането на толерантни хибриди се препоръчва като задължителна превантивна мярка.*



Фиг. 21. Симптоми на *Phomopsis* по стъблото и пречупване на стъблото като следствие от инфекцията

Сухо стъблено гниене (фомоза) по слънчогледа (*Phoma mcdonaldii* Boearma)

Това е заболяване, което се появява в областите, поразени от фомопсис, така че производителите често го объркват. Характерни симптоми са черни овални петна по стъблата. Често върху слънчогледовото стъбло може да се забележат както сивите петна на фомопсис, така и черните петна на фомозата. Фомопсисът е по-разрушителен за слънчогледа, но и фомозата не бива да се подценява. Сухото стъблено гниене може да причини огромни щети на производителите, ако се появи в големи количества.

Методи за борба: *правилен сеитбооборот, селекция на толерантни хибриди, оптимална гъстота на растенията и правилен вид торене. Ако хибридите са по-податливи към това заболяване, може да се приложи лечебно третиране с фунгициди.*

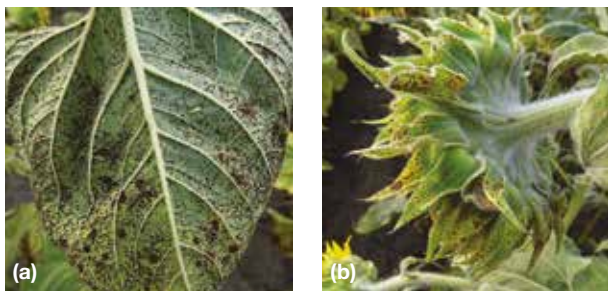


Фиг. 22. Черни петна по стъблото

Черна ръжда по слънчогледа (*Puccinia heliathi* Schw.)

В средата на миналия век тази болест е била причината за увреждане на слънчогледа, но с въвеждането на нови, устойчиви хибриди и прилагането на фунгициди, ръждата нанася по-малко вреди, но все още се появява всяка година. През последните няколко години, особено в източните части на Русия и Украйна, отново се оказва проблем. Паразитът променя физиологичните раси доста бързо и при благоприятни условия се разпространява бързо. Появата на ръждива маса по долните листа е най-очевидният симптом на заболяването. След време тя покрива останалата листна маса и в края на вегетацията придобива тъмния си цвят от телициоспори. Ръждата при ранна и силна атака може да намали добива на слънчоглед и е забелязан много негативен ефект върху съдържанието на масло.

Методи за борба: Отглеждането на хибриди, устойчиви на расите, присъстващи в региона, е най-важният метод за намаляване на заразата. Болестта може успешно да бъде потисната с третиране с фунгициди.



Фиг. 23. Ръжда по слънчогледа: листа (a) и пита (b)

Вертицилийно увяхване по слънчогледа (*Verticillium dahliae* KLEBAN)

Това заболяване е разпространено предимно в Аржентина, но и в Европа, особено Франция, югоизточните части на Румъния и България, Украйна и в централната и западната част на Русия. Не нанася големи икономически щети. Типичен симптом са: изсъхнали растения с хлоротични петна между листната нерватура, които са оградени с жълто оцветена зона. Опрашването на болните растения е лошо, питата е малка с много празни семки.

Методи за борба: правилен сеитбооборот, отглеждане на толерантни хибриди, оптимална гъстота на растенията и правилно торене. Лечението с фунгициди не дава задоволителни резултати и затова не се препоръчва.



Фиг. 24. Вертицилийно увяхване

Сухо гниене по питите на слънчогледа (*Rhizopus arrhizus* Fischer)

Това е заболяване на сухите региони, но най-вече се появява, след увреждане на питите на слънчогледа поради градушка, насекоми или птици. Ако растенията не бъдат третирани правилно и защитени с инсектициди и фунгициди, намалението на добива може да бъде голямо. Появява се като светлокафяво петно, което омекотява тъканта, по-късно става по-тъмно и в крайна сметка тъканта се втвърдява и изсъхва. Семките са с много лошо качество.

Методи за борба: най-важната мярка, когато става дума за методите за потискане, е защитата на слънчогледа от насекоми и птици. При увреждане лечението с фунгицид е задължително.



Фиг. 25. Повредена пита след атаки на нощенки (а) и последваща поява на гниене на питата (b)

Плесенно гниене по питите на слънчогледа (*Botritis cinerea* Pers.)

Това заболяване е многофазно и атакува около 200 растителни вида, включително слънчогледа. Може да се появи на всички етапи от развитието на растението, от поникването до образуването на питата. Особено изявен е в години с повишено количество валежи. Ако има зараза по време на цъфтежа, вредите може да бъдат големи. Тъмните петна първо се образуват от долната страна на питата, а при условия на повишена влага се разширяват и образуват бяло-сиво покритие, което е направено от гъбичен мицел.

Методи за борба: Като се има предвид, че гъбата е полифаг и образува склероции, най-добрата мярка е сеитбообращението, унищожаването на плевелите, обработката на семената, защитата с помощта на фунгициди. Може да се използва преждевременна десикация с хербициди.



Фиг. 26. Плесенно гниене по питите на слънчогледа

Синя китка по слънчогледа (*Orobanche cumana* Wallr)

Най-важният паразит в днешно време, който застрашава производството на слънчоглед в по-голяма или по-малка степен на 1/3 от общите площи в света. Постоянното увеличаване на площите със слънчоглед в света, скъсяването на сеитбообращението, както и появата на нови раси ни направи по-внимателни при борбата с този много агресивен паразитен покритосеменник. Синята китка се свързва с корена на слънчогледовото растение и тъй като не образува хлорофил, паразитира върху него, отнемайки минерални съединения и вода. Едно паразитно растение може да образува до 50 000 семена, като по този начин поддържа кълняемостта в почвата за години напред. Появата на синя китка може да започне много рано и понякога слънчогледът пропада, без дори паразитираното растение да се появи над земята. Като изкубнем растения, можем ясно да видим атаката на паразита върху кореновата система.

Методи за борба: сеитбообращение за период от няколко години със задължително включване на царевица в сеитбооборота. Отглеждане на устойчиви хибриди и мерки за химическа защита. Най-добрите резултати се получават при интегрирана защита и комбинация от тези три метода за борба. Що се отнася до химическата защита срещу синята китка, може да прочетете повече в следващата глава (Приложение на Clearfield и Clearfield Plus технологиите).



Фиг. 27. Слънчогледови хибриди, устойчиви и чувствителни на синя китка



Фиг. 28. Ранно нападение на синя китка и изсъхване на растенията (a). С подробно изследване можем лесно да открием наличието на паразита по слънчогледовите растения (b)



Фиг. 29. Развитие на кълнови тръбички на синя китка върху чувствителния тип слънчоглед

CLEARFIELD® и CLEARFIELD PLUS® ТЕХНОЛОГИЯ

Откриването на мутацията на ALS върху слънчогледа в средата на 90-те години на XX век значително подобри производството на слънчоглед. Нямахме ефективно решение за широк спектър от плевели при прилагане на конвенционалните хербициди, особено за много устойчиви плевели като: *бутрак*, *амброзия*, *абутилон*, *бяла куча лобода* и др. Ето защо се разви нов тип слънчоглед, на практика често известен като хибриден тип IMI. Прилагането на продукти с активното вещество имазамокс и/или имазапир като активна съставка върна конкурентоспособността на производството на слънчоглед в сравнение с други растителни видове и драстично облекчи борбата срещу синята китка. Важно е да се подчертае, че технологиите Clearfield® и Clearfield Plus® се основават на мутацията: те не са резултат от генното инженерство (GMO технология).



Фиг. 30. Контрол на плевелите с прилагането на Clearfield® технологията: преди третиране (a) и две седмици след третирането (b)



Фиг. 31. Борба с плевелите с прилагането на Clearfield Plus® технологията: необработена (a) и след прилагане на 2 л/ха продукт Pulsar Plus (b) (снимка, направена от Agroinform.hu)

Неприятели по слънчогледа

Полски ковачи (*Elateridae*)

Ларвите на бръмбарите са най-опасните почвени вредители в ранните етапи на развитието на слънчогледа. Освен ако не бъдат предприети необходимите мерки за защита в подходящия момент, може да възникне нужда от презасяване на културите. Бръмбарите са полифаги и увреждат голям брой култури. Нанасят най-много щети от момента на сеитбата, докато растението стигне до първите два същински листа. Те увреждат семето, корена и кореновата шийка, причинявайки пробиване, изсъхване на младите растения, а вредите много често се откриват на хармани. Лошата агротехника, твърде ранната сеитба и лошият сеитбооборот, доминиран от зърнено-житни култури, са предпоставки за значителни щети от ларвите на телените червеи. Определянето на икономическия праг на вредност (ИПВ) е най-добрият метод да се оцени евентуалното ниво на щетите и подходящите методи за борба.

Методи за борба: подходяща обработка на почвата, особено с дисковане на стърнищата и плитка оран, сеитбообращение (монокултурното отглеждане на зърнени житни култури е основен метод), засаждане в оптимален момент за размножаване на бръмбара. Задължително е третиране на семената с разрешените за употреба инсектициди или чрез инсектициди, нанесени върху почвения слой в най-ранен етап от развитието.



Фиг. 32. Ларва на полски ковач в почвата



Фиг. 33. Слънчогледово растение, повредено от ларвата



Фиг. 34. Разреден посев след повреди, причинени от ларвите на полския ковач. Това поле е нужно да бъде презасято

Листороги бръмбари (*Scarabaeidae*)

Слънчогледът най-често бива увреден от ларвите на априлския и майския бръмбар. Ларвите са извити в полукръг и са млечнобели с добре развити части на устата, използвани за дъвчене. Те са полифаги и атакуват множество растителни видове.

Методи за борба: тъй като листорогите бръмбари са многоядни и се хранят с дървесни видове, унищожаването на възрастните може да се прилага с третиране на пояси в близост до гори и овощни градини, сеитбообращение и дълбочинна обработка на земята. Химическата борба най-често се комбинира с потискането на други вредители в почвата.



Фиг. 35. Ларва на майски бръмбар

Черен цвеклов хоботник и сив царевичен хоботник

Черният цвеклов хоботник (*Psaltidium maxillosum* F.) обикновено е активен в началото на пролетта, чак до юни. Увреждането се извършва от възрастното насекомо, най-често при захарното цвекло и слънчогледа. Повредите са най-големи при бавно поникване на слънчогледовия посев. Тъй като хоботниците се хранят през по-топлите части на деня, възможно е в случаите на рязък спад на температурата да влязат под земята и да увредят там растенията. При по-голям калямитет може да се наложи презасяване на полето. Птиците са естественият враг на хоботника и могат да намалят популацията им. Нанесените щети са най-често по котилените и листата.

Методи за борба: сеитбообращение и избягване на монокултура царевица, навременна сеитба. Изкопаване на траншеи около масива и третиране с инсектициди. Третиране на посева в ранни фази с регистрираните за тази цел препарати.



Фиг. 36. Черен цвеклов хоботник

Сивият царевичен хоботник (*Tanymecus dilaticollis* Gyll.), подобно на черния цвеклов хоботник е активен от ранна пролет до юни. Най-вече се движи по земята, но в по-топли условия може да лети. Развива се най-добре по царевицата, но тъй като е многояден, вреди и на други видове растения, включително на слънчогледа. Изгризва котиледони и листа. Вирее в топли и сухи пролетни дни. Птиците са техните естествени врагове, които намаляват популацията им.

Методи за борба: сеитбообращение и избягване на монокултура царевица, навременна сеитба. Изкопаване на траншеи около масива и третиране с инсектициди. Третиране на посева в ранни фази с регистрираните за тази цел препарати.



Фиг. 37. Сив царевичен хоботник (а) и повреди по слънчоглед (б)

Листни въшки (Aphididae)

Те са широко разпространени навсякъде, където се отглежда слънчоглед, причиняват щети директно чрез извличане на сокове от листата и косвено чрез предаване на вирусни болести по растенията. В европейската част слънчогледите най-често биват нападени от черната бобова листна въшка (*Aphis fabae* Scop.) и сливовата листна въшка (*Brachicaudus helichrysi* Kalt). Поради многобройните си поколения в рамките на една година те атакуват слънчогледа от първата двойка постоянни листа до цъфтежа и често може да бъдат намерени на цъфналите писти по време и след цъфтежа. Те имат много естествени врагове, от които калинката е най-голям, тъй като могат значително да намалят популацията от листни въшки.

Методи за борба: някои агротехнологични методи имат положителен ефект върху намаляването на популациите от листни въшки. Интензивната употреба на инсектициди уврежда естествения баланс между листните въшки и техните врагове. По-нататъшните мерки включват унищожаване на плевелите и ако е необходимо, навременна и ефективна употреба на системни инсектициди. Ако се налага повече от едно третиране с тях, най-добре е да се сменят препаратите въз основа на механизма на действие и да се извърши навреме пръскането, точно когато колонии започват да се образуват.



Фиг. 38. Черна бобова листна въшка



Фиг. 39. Калинките са основните хищници за листните въшки

Щурци (*Melanogryllus desertus* Pall.)

Въпреки че е типичен пример за многояден вредител, слънчогледът е едно от любимите растения за атака на този вид. Щурците прегризват младите растения. Веднага след като растенията израснат този критичен етап, нанесените щети са много по-малки и се ограничават до краищата на листата. Щурците са активни през нощта. Необходима е редовна инспекция на парцелите, почти ежедневно, ако искаме да защитим реколтата в ранните ѝ етапи на развитие.

Методи за борба: правилна подготовка на почвата преди засаждането, унищожаване на плевели, химически методи за борба.

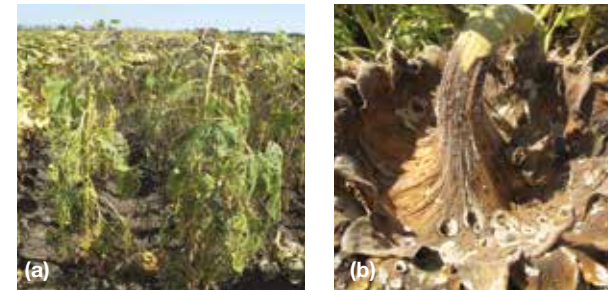


Фиг. 40. Възрастно насекомо

Памукова нощенка (*Helicoverpa armigera* Hubn.)

Един от най-опасните вредители в света. Забележително многояден вид с над 250 растения гостоприемници. Често го наричат царевичен червей. Ако зимите са меки, насекомите зимуват добре и пеперудите се появяват през пролетта в по-голям брой. Те нападат слънчогледа през лятото и началото на есента, когато мигрират от Средиземноморието. Видът може да прелети хиляди километри в търсене на гостоприемник. Женските снасят яйца по листата и от тези яйца се появяват огромен брой гъсеници. Те виреят най-много в по-топлите, по-сухи лета.

Методи за борба: дълбока обработка на почвата през есента, която унищожават какавидите, засаждане в подходящ момент, култивиране на междуредово отглеждане, унищожаване на плевели. Възможно е също използването на биоинсектициди и общо химическо потискане.



Фиг. 41. Масово увреждане на слънчоглед, причинено от памукова нощенка (a) и поява на гниене на питата след атака на памукова нощенка (b)

Други проблеми, които може да се появят по време на отглеждането на слънчоглед

Заразяване с плевели на парцела

Познаване на изискванията на отглежданото растение, правилно прилагане на агротехнически мероприятия, познаване на особеностите на парцела, където се планира производството, спазване на оптимални срокове, правилна употреба на хербициди, фунгициди и инсектициди по начин, съобразен с препоръките на експерти, са основата за качествено производство на слънчоглед. Въпреки това, дори когато се предприемат всички тези стъпки, може да възникнат проблеми.

Фигура 42 по-долу показва примера на двама производители, чиито участъци са разделени само от един канал за напояване. Типът на почвата е един и същ, климатичните условия са еднакви, но подходът към агротехнологията за сеитбата и борбата с плевелите е различен. Единият е характерен за доброто стопанство (b), а другият не е (a).



Фиг. 42. Пример за слаб (a) и за добър подход (b) при производство на слънчоглед

Парцел, заразен с плевели, е честа причина за ниски добиви. Слънчогледът често се отглежда в региони, където сушите са често срещани поради способността му да понася добре такива условия. При суша конкуренцията за вода и хранителни вещества е още по-изразена, отколкото в районите на интензивно отглеждане, а редуцирането на добива заради плевели е голямо. Освен това плевелите затрудняват жътвата, те увеличават съдържанието на влага и на примеси по време на прибиране на реколтата.

Щети от градушка при слънчогледа

Ако градушката повреди колеоптила в ранните етапи на развитие, е възможно да се загуби цялата реколта. Увреждането може да причини и спад на листната маса. Разораването на реколтата е драстична стъпка и не трябва да се предприема преди консултация с експерти. Освен директни щети, градушката създава благоприятни условия за възникване на болести. След установяване на щетите от градушка се препоръчва фунгицидно третиране на реколтата, за да се предотврати рискът от болести.



Фиг. 43. Увреждане на слънчогледа от градушка в късните етапи от развитието му

Увреждане на слънчогледа, причинено от птици

Слънчогледовите култури са много привлекателни за птиците и поради това може да бъдат повредени след засяване или по време на зреене. Въпреки че селекционерите на слънчоглед вземат предвид много характеристики, генетична резистентност към птиците практически не съществува. Птиците са особено активни в близост до населени райони, силози и горски пояси. След засяването птиците обикновено изяждат семената или се хранят с котиледони, пречупват слънчогледовите растения в много ранна фаза. След това спират да атакуват по време на цялата вегетация до узряването, когато отново могат да причинят големи щети. Появата на гълъбите, фазаните, враните и др. е особено опасна. По време на узряване основната заплаха идва от врабчетата, дивите гълъби, обикновените скорци и гургулиците.

Методи за борба с щетите, причинени от птиците: всяка агротехническа мярка, която насърчава бързото поникване и развитие, намалява щетите от птиците. Освен това е възможно да се използват визуални и слухови методи за отблъскване на птици. Често се използват пропанови оръдия, а при съвременните методи се използват селскостопански лазери. Възможно е отблъскване на птиците чрез химическо или биологично третиране на семето.

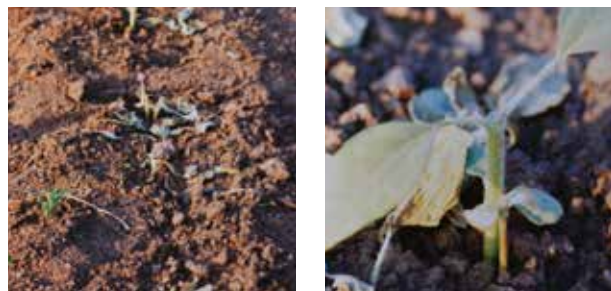


Фиг. 44. Повреди при слънчогледа, причинени от птици

Повреда при слънчогледа, причинена от диви зайци

Увеличаването на популациите от диви зайци води до увеличаване на щетите по културите, включително по слънчогледа. Щетите може да бъдат толкова големи, че да се наложи презасаждане в определени години.

Методи за борба с дивите зайци: правени са различни опити за спиране на щетите, причинени от зайци, например по-гъсто засяване, но те не дават добри резултати. Най-ефективно е намаляването на популациите диви зайци, но това изисква специални правни средства за защита, така че да се позволи на ловците да реагират бързо, преди зайците да нанесат повече щети. Намаляването на лисиците има отрицателен ефект, тъй като лисицата е естествен хищник за заека. Има данни, че третирането на парцела с 2% разтвор на калиев сапун, разтворен в топла вода, дава отлични резултати като репелент не само за зайци, но и за други диви животни, без риск от фитотоксичност.



Фиг. 45. Щети по слънчогледа, причинени от диви зайци

Апикално и базално разклоняване при слънчогледа

По време на производството е възможно в определени години да се прояви апикално или базално разклоняване на слънчогледовото растение. Това може да бъде свързано със самия хибрид и генетичния му състав, което означава, че той е склонен към разклоняване в определени климатични условия. Това е особено доминиращо с апикално (горна част под питата) разклоняване. Разклоняването може да бъде причинено от хербицидна фитотоксичност, щети от градушки и големи температурни амплитуди между деня и нощта. Базалното (в основата на растението) разклоняване може понякога да е резултат от щети, причинени от междуредови обработки. Ако явлението е широко разпространено в полето, трябва да се консултирате с експерт, за да се установи причината за проблема. В повечето случаи апикалните и базалните разклонения нямат голям ефект върху добива, освен ако разклоняването не е причинено от стрес или фитотоксичност.

Това явление трябва да се разграничава от разклоняването при самосевките от слънчоглед, тъй като най-често такива растения имат разклонения по цялата дължина на стъблото си.



Фиг. 46. Апикално разклоняване на слънчоглед, причинено от стрес (а), и базално разклоняване на слънчоглед, причинено от хербицидна фитотоксичност (б)

Слънчогледова филодия

Слънчогледовата филодия - образуване на листа в централния кръг на питата, се среща много рядко. Най-често се асоциира с фитоплазмени инфекции, но при нашите условия се причинява от климатични фактори, обикновено през периода от 45 до 60 дни след поникване. Ако през този период нощните температури са ниски (около 5°C), а дневните са високи за десет дни или повече, някои генотипове на слънчогледа показват ясно изразена филодия.

Тези явления са редки и засягат малък процент от полето. Производителите се притесняват, когато видят филодия, но тя не е важен фактор за добива на полето - засяга по-малко от 2% от растенията.



Фиг. 47. Слънчогледова филодия

Полягане при слънчогледа

Това явление не е рядкост и може да бъде причинено от редица фактори - от болести до генетичния състав на хибрида, което прави слънчогледа предразположен към полягане. Полягането е превиване в основата на корена, а не в стъблото, което се причинява от счупване, вследствие на заболявания, особено от фомопсис или от изтегляне (издължаване) на стъблото.

Повишените валежи и преовлажняването през пролетта може да са причина за слабо вкоренени растения наред с формиране на голяма вегетативна маса и значително по-високи растения. При силни ветрове такива растения са предразположени към полягане. Следователно слънчогледът вирее най-добре при умерено влажни или дори донякъде сухи пролети, особено през втората половина на пролетта, когато в търсене на влага растението образува по-силна коренова система. Растенията с добре развити корени са значително по-устойчиви на полягане и на сухи периоди през лятото.

При минимална обработка на почвата трябва да се обърне специално внимание на уплътняването ѝ, тъй като в тези случаи слънчогледът може да образува характерен корен с формата на Г, като се вкоренява слабо към земята, което го прави много податлив на полягане.

Склонността към полягане на слънчогледа е с много важна роля и затова всеки хибрид, който е предразположен към такъв проблем, трябва да се избягва при производството. За да се предотврати полягане е нужно да се използват хибриди с висока толерантност. Легналите растения са трудни за реколтиране и имат слаб добив.

Полягането най-често се случва по време на образуване на репродуктивните органи и по-рядко по време на вегетативното развитие.

Методи за борба срещу полягането: *отглеждане на устойчиви хибриди, оптимизиране на торенето, особено в случаите на торове на азотна основа, отводняване на почвата, особено на предразположените към преовлажняване. Ако слънчогледът се напоява, трябва да се обърне специално внимание на начина на напояване и количеството на използваната вода.*



Фиг. 48. Кореново полягане при слънчоглед

Стъблено пречупване на слънчогледа

За разлика от кореновото полягане, счупването на стъблото най-често се причинява от заболявания на стъблото (фомопсис или фом), от удължаване на стъблото или от ларви на насекоми, които правят тунели в него. Например ларвите на слънчогледовия сечко (*Agapanthia dahli*) могат да повредят сърцевината, което причинява счупване на стъблото.



Фиг. 49. Пречупване на стъблата при слънчоглед



Фиг. 50. Повреда на сърцевината, причинена от *Decitilis texanus*



Фиг. 51. Пречупване на стъбло, причинено от слънчогледов сечко

Методи за борба: селектиране на хибриди, устойчиви на фомопсис, избягване на отглеждането на тези хибриди с тенденция към счупване, избягване на гъста сеитба, специални грижи срещу неприятелите, които правят тунели в стъблото и следователно могат да доведат до счупване, защита срещу болести чрез използването на фунгициди и третиране срещу вредителите чрез използването на инсектициди.

Фитотоксичност след прилагане на хербициди върху слънчогледови култури

Плевелите са един от най-големите проблеми при производството на слънчоглед. Механичните средства за борба с плевелите са важни, но най-често плевелите се унищожават с хербицидни съединения. За съжаление често посевът на слънчоглед е увреждан от неправилна употреба на хербициди или от отводняване от други близки парцели, или от отрицателно въздействие на метеорологичните условия върху действието на хербицидите. Тук ще споменем само някои симптоми на фитотоксичност спрямо някои хербициди, така че производителите да могат по-лесно да установят какъв е проблемът им.

Препаратите на базата на ацетохлор се продават дори и днес и се използват за борба с житни плевели като сорго или лисиче просо и др., но и широколистни плевели - амброзия, видове щир и други. За активната подготовка е необходимо да има поне 10 мм валежи. Въпреки това в някои години, особено на по-плитки, по-леки почви, в условия на засилени валежи, прилагането на такива препарати може да доведе до фитотоксичност и в по-тежки случаи до загиване на растението, особено при пропадания на терена, където е вероятно да се натрупа повече от препаратата.



Фиг. 52. Фитотоксичност при използване на препарати на база ацетохлор

Използването на препарати на базата на пендиметалин или флухлоридон може да доведе до фитотоксични ефекти при младите растения.



Фиг. 53. Фитотоксичност при слънчогледови листа след прилагане на флухлоридон



Листните третираня са доминирани от хербициди на базата на имидазолидинони и трибенурон-метил и тук също е възможна появата на фитотоксичност. Използването на препарати на базата на имазамокс на Clearfield хибриди може да доведе до ясно изразен случай на хлороза, който изчезва след 7 до 10 дни, след което растенията продължават да се развиват нормално.



Фиг. 54. Хлороза върху слънчогледови листа след прилагането на имазамокс

Употребата на имидазолидинон върху класическите хибриди води до тяхното пълно унищожаване с много характерни симптоми.



Фиг. 55. Унищожени растения с хибридна липса на устойчивост след третиране с имидазокс

Ако хибрида Clearfield се третира по погрешка с трибенурон-метил, се проявява фитотоксичност, която влияе силно негативно върху развитието и добива, но растението обикновено не се унищожава директно.



Фиг. 56. Clearfield слънчоглед след 1x доза трибенурон-метил

Напоследък се въвежда нов хербицид, който се основава на халоксифен-метил и се прилага след поникване на слънчогледа. Лека хлороза върху листата на слънчогледа е забелязана при използването на препоръчителните дози и изглежда, че отговорът варира в различните генотипове.



Фиг. 57. Фитотоксичност след прилагане на халоксифен-метил

Ако културите са били обработени с препарати на базата на оксифлуорфен, след силни дъждове може да има щети, особено на по-леки почви. Това увреждане се проявява като изсъхване на долните листа. В по-късните фази културата ще изостава в развитието си и е възможно образуване на разклонения.



Фиг. 58. Фитотоксичност след прилагане на оксифлуорфен

Референции

1. Škorić D., Maširević S., Tadić L., Glušac D., Turkulov J., 1994: Suncokret. Poljo knjiga Beograd, 1-209
2. Tonović, B., Hrustić, J., Delibašić, G., 2011: Rod Botrytis i vrsta Botrytis cinerea: patogene, morfološke i epidemiloške karakteristike. Pestic. fitomed. 26(1), 23-33.
3. Varga D., 2015: Priručnik za đubrenje ratarskih i povrtarskih kultura. PSS Subotica Ad.
4. Kassam A, Friedrich T., Derspach R., 2018: Global Spread of Conservation Agriculture. International Journal of Environmental Studies. On line publication.
5. Hamster, Cricetus cricetus factsheet, 2009: EU Wildlife and Sustainable Farming project
6. Gavrilović V., 2010 : Đubrenje suncokreta. PSS Forum.
7. Sekulić R., Kereši T., Maširević S., Vajgand D., Forgić G., Radojčić S., 2004: Štetnost pamukove sovice (Helicoverpa armigera Hbn) u Vojvodini 2003. godine. Biljni lekar, 113-124.
8. Kertesz A., Madarasz B., 2014: Conservation Agriculture in Europe. International Soil and Water Conservation Research, Vol. 2, No. 1, 91-96.
9. Morozov V.K., 1947: Selekcija podsolnečnika v SSSR. Piščepromizdat. Moskva.
10. Škrbić N., 2019: Osvrt na obradu zemljišta kod nas. Poljiorivreda.info.
11. Kereši T., Sekulić R., Konjević A., 2018: Posebna entomologija 1, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, 1-267.
12. Dražen P., 2015: Agrotehnika uzgoja suncokreta. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 1-27.
13. Georgescu E., Cana L., Balaban N., 2013: Influence of the climatic conditions concerning maize leaf weevil (Tanymericus dilaticollis GYLL) attack on sunflower crops at Nardi Fundulea. Agronomy, Vol. LVI, 253-260.
14. Balalaić I., 2012. Vodič za organsku proizvodnju suncokreta. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
15. Gornovska S.V., Fedorenko V.P., 2014: Pests of sunflower crops in north steppe of Ukraine. Protection and quarantine plants, Issue 60, 554-558.
16. Marinković R, Dozet B., Vasić D., 2003: Oplemenjivanje suncokreta, Monografija. Školska knjiga, Novi Sad, 1-367.
17. Čupina T., Sakač Z., 1989: Fiziološki aspekti formiranja prinosa suncokreta. Poljoprivredni fakultet, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, 1-224.
18. Škorić D. i sar., 1989: Suncokret. Monografija, Nolit Beograd, 1-636.
19. Hu J., Seiler G., Kole C., 2010: Genetics, genomics and breeding of sunflower. Clemson University, 1-335.
20. Marić, A., Jevtić R., 2001: Bolesti ratarskih biljaka. Poljoprivredni fakultet Novi Sad i Školska knjiga Novi Sad, 1-197.
21. Russian-English Agricultural Atlas. <http://www.agroatlas.ru/en/index.html>
22. Agroinform.hu. – Agriculture online magazine
23. FAOSTAT – Food and Agriculture data

KWS БЪЛГАРИЯ ЕООД

Астрал Бизнес Център,
бул. Христофор Колумб 80, ет. 3, офис 3.2
София 1540
тел: 02/9716320
office-bg@kws.com
www.kws.bg